

# **BIM E IMPRESA: ASPETTI ORGANIZZATIVI E CASO STUDIO OSPEDALE DI MONZA**

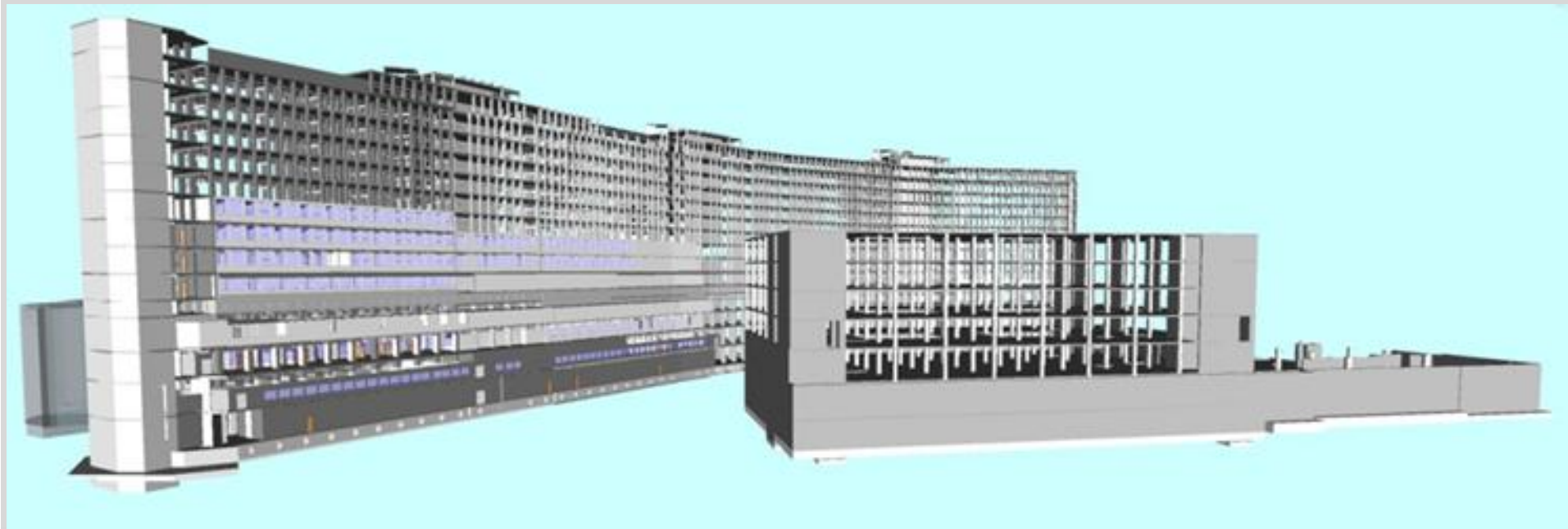
*Ing. Aroldo Tegon – Design Manager Cmb*

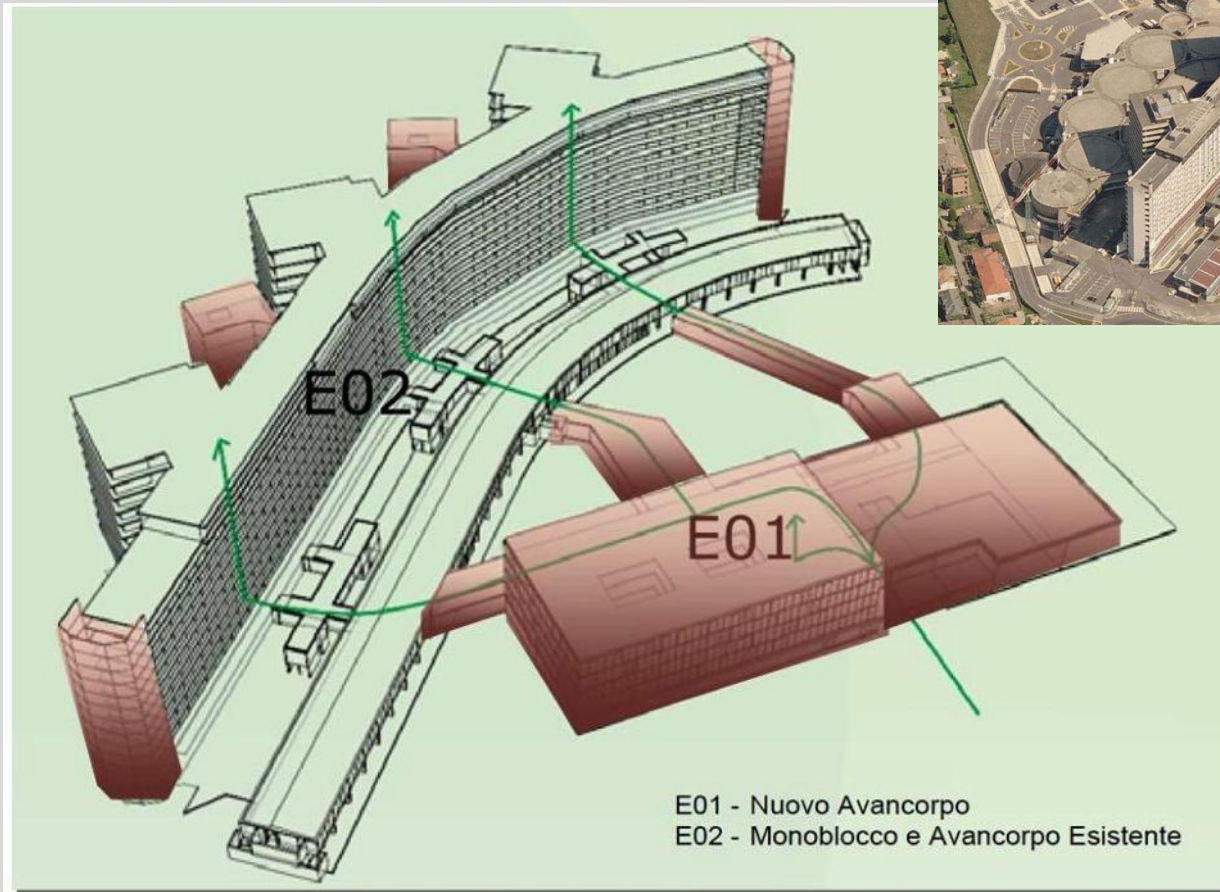
**Firenze 15 Gennaio 2014**

# Ospedale San Gerardo - Monza

## Il Progetto Pilota CMB

- Fase 1 – 120 gg (dic 12 – giu 13) - test
- Fase 2 – Cantiere (attuale) - operativa





## **A. Obiettivi del modello geometrico (3D)**

**A.1 - consentire una computazione delle quantità funzionale al controllo costi e alla gestione degli acquisti**

**A.2 - sfruttare il modello integrato strutture-opere edili-impianti per operare una "clash detection" ed individuare aree particolarmente critiche quanto ad interferenze geometriche**

**A.3 – testare procedure di "code checking "**

**A.4 – verificare la comunicazione "efficace" dei contenuti del progetto ad interlocutori "interni" ed "esterni" (anche senza competenze specialistiche) al fine di analizzare scenari alternativi o questioni tecniche particolarmente complesse.**

## B. Obiettivi del modello 4D e 5D

**B.1 – "collegare" gli oggetti del modello geometrico al programma lavori (Primavera – Synchro - mediante l'utilizzo ed il riconoscimento dei codici di WBS inseriti negli oggetti del modello e nel programma lavori) per «visualizzare» lo sviluppo temporale della costruzione, analizzare interferenze o criticità delle sequenze programmate**

**B.2 - inserire il valore economico degli oggetti e criteri per costruire legami tra elenchi voci "a costi" d'impresa (dove gli oggetti sono aggregati o disaggregati secondo il criterio degli acquisti) e elenchi voci "a ricavi" d'impresa (dove gli oggetti sono aggregati o disaggregati secondo il criterio dei listini ufficiali) al fine di mandare in avanzamento automatico le attività sia lato fornitori che lato committente**

**B.4 - valutare in modo rapido e tempestivo le implicazioni tecnico-economiche delle varianti (scenari "what if")**

## **120 gg di BIM** (dicembre 2012 - giugno 2013)

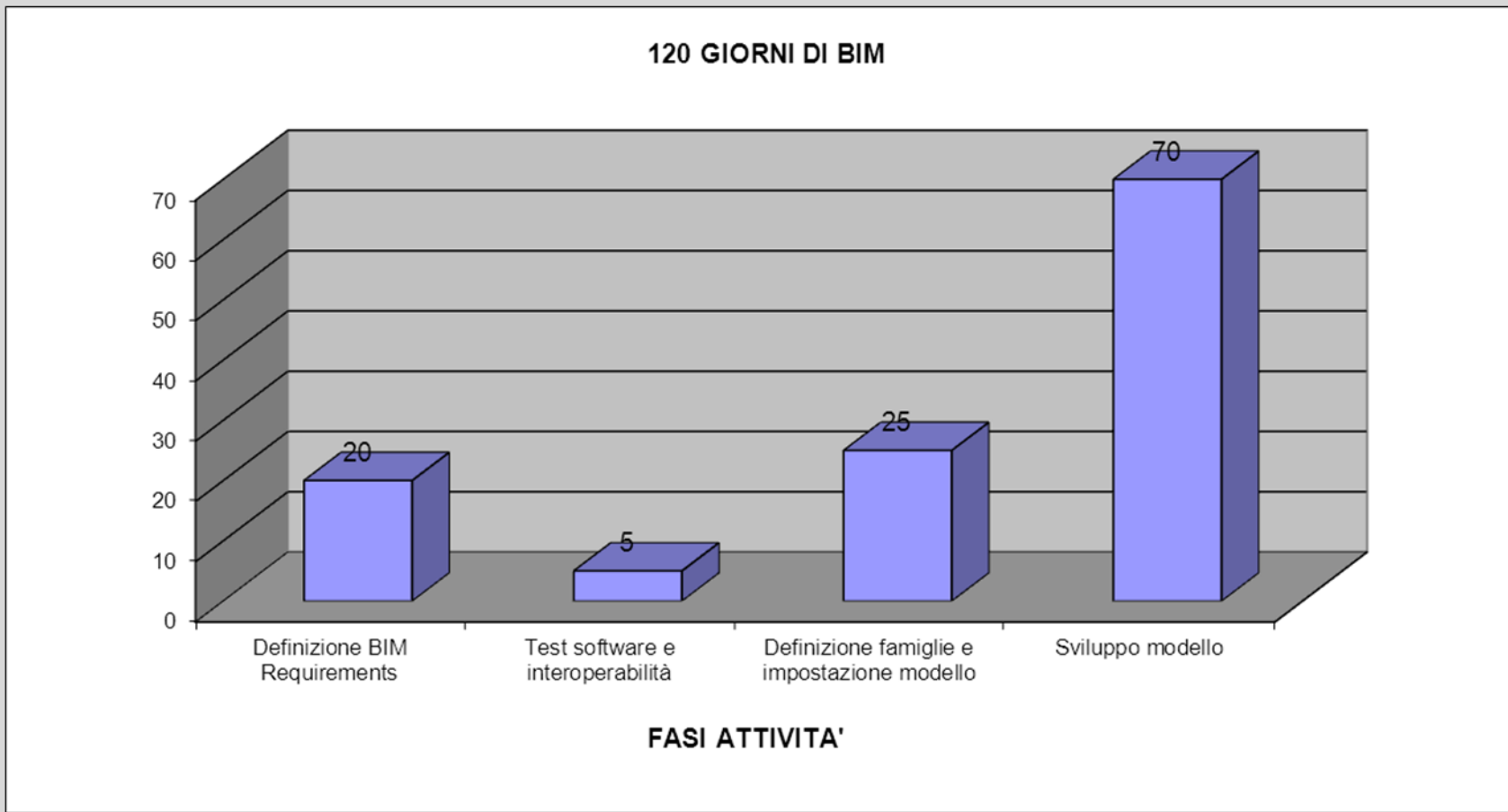
### **40% BIM EXECUTION PLAN E IMPOSTAZIONE**

50 gg su 120 gg (ovvero circa il 40% del tempo a disposizione) investito nella fase propedeutica, programmatoria e di impostazione . In particolare definizione dei BIM requirements (per l'ottenimento degli obiettivi prefissati) – **ATTENZIONE:** si può modellare in diversi «modi»; deve essere individuato e definito quello più confacente agli obiettivi (modificare in corsa non è sempre possibile)

### **60% MODELLAZIONE**

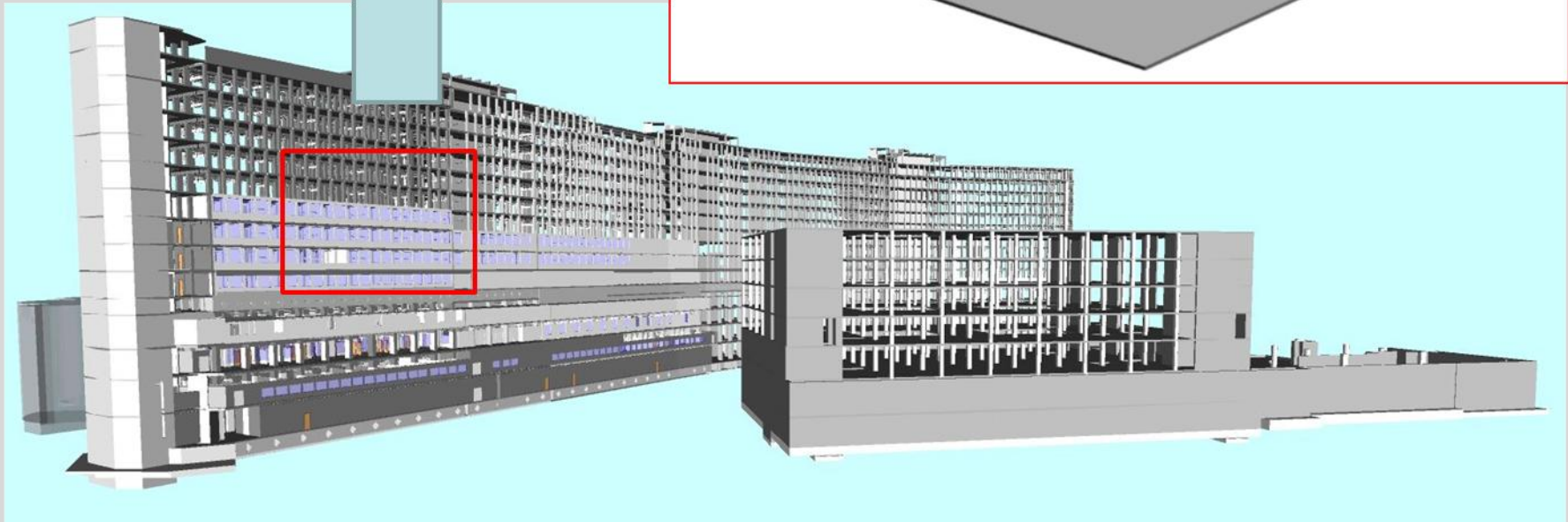
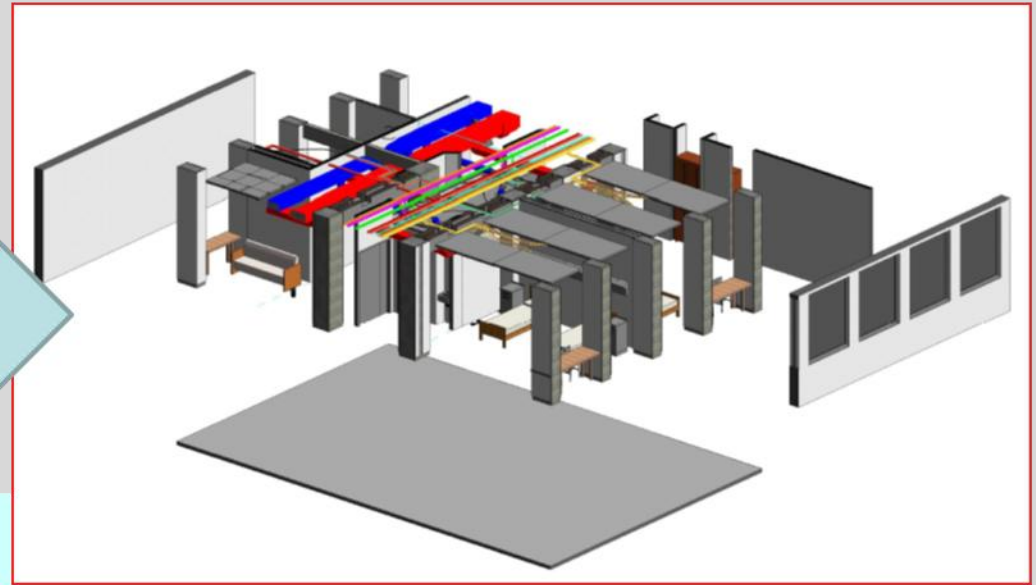
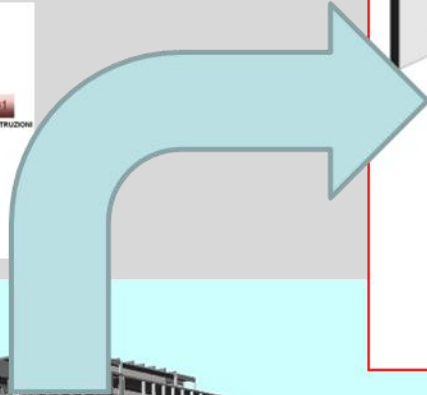
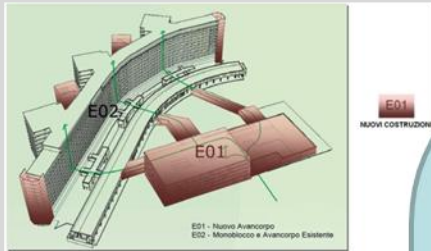
70 gg su 120 gg (ovvero circa il 60% del tempo a disposizione) in attività di modellazione vera e propria

# 120 gg di BIM (dicembre 2012 - giugno 2013)



## 120 gg di BIM

GIUGNO 2013





## BIM requirements - STRUTTURE

Modellati i «casseri» ma non le «armature» - Sono state modellate le geometrie delle strutture (principali e secondarie)

Non è stato concepito un modello finalizzato al calcolo strutturale

Si è potuto operare il computo delle quantità relative alle strutture con riferimento alle seguenti categorie/sottocategorie :

- volumi cls (divisi per tipologie/costo/prezzo)
- superfici casseri (divisi per tipologie/costo/prezzo)
- superfici «trattamenti»
- ferro d'armatura (per incidenze in base ai volumi di cls)
- forometrie (numero, superfici)

Le quantità sono state ricavate in parte in forma parametrica a partire dalle quantità riportate automaticamente da Revit

## **BIM requirements – OPERE EDILI**

**Modellati Massetti (diversi pacchetti, strato per strato)**

**Modellati Cartongessi (diversi pacchetti, strato per strato)**

**Modellate Porte (diverse tipologie, con tabulazione accessori)**

**Pavimenti e rivestimenti NO (computabilità senza modellazione oggetti)**

**Modellati Controsoffitti (diverse tipologie, superfici, coordinato impianti – al netto di terminali impiantistici, numero di quadrotti, sviluppi lineari di fasce)**

**Bagni prefabbricati**

**Bagni in opera (sanitari, accessori disabili)**

## **BIM requirements – IMPIANTI**

### **Meccanici**

Tubi (suddivisi per tipologie impianto - idrico sanitari, idrico riscaldamento, idrico antincendio, scarichi, gas medicali - compresi valvole, curve, pezzi speciali + staffaggi «parametrici»)

Isolamento (modellati ingombri geometrici, quantità)

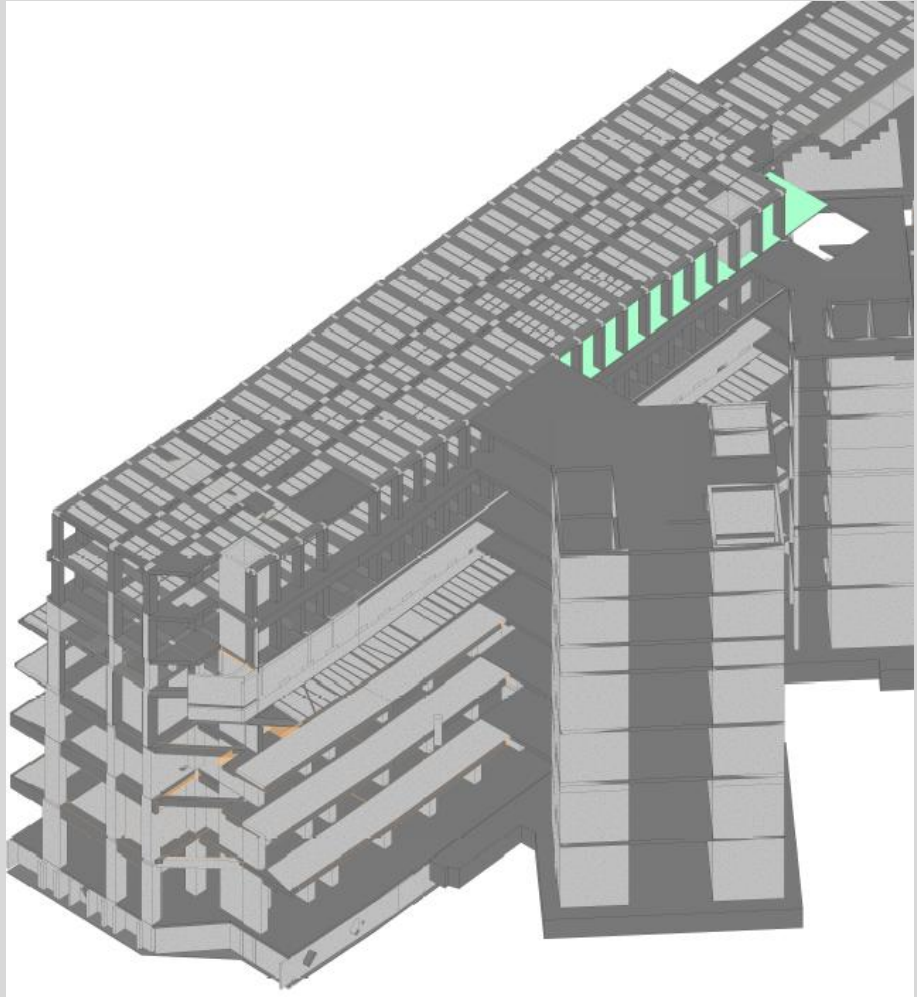
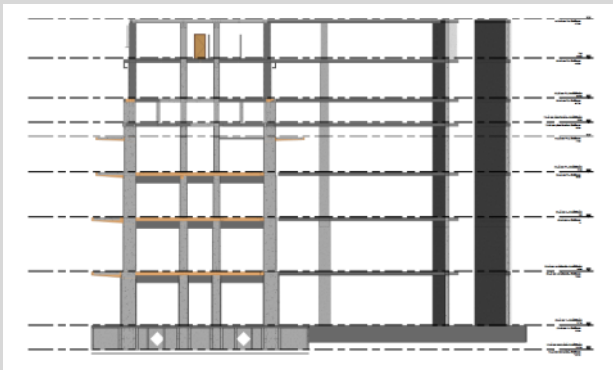
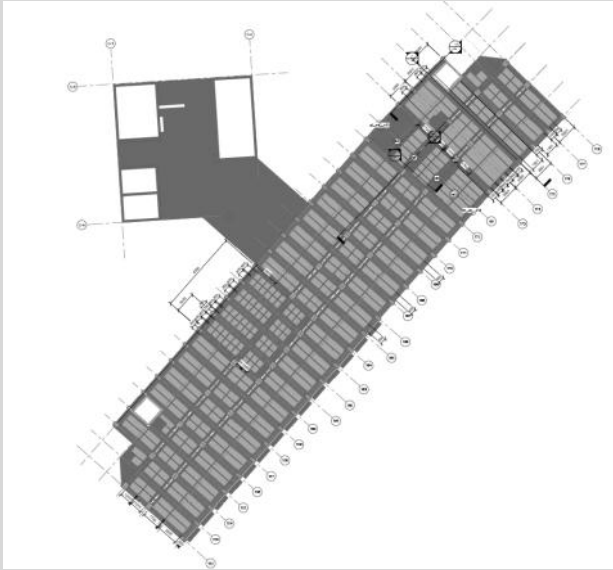
Canali (kg, pezzi speciali - riduttori, scarpette, stacchi, incidenza attacchi flangiati)

Terminali impiantistici (terminali radianti, bocchettoni, diffusori, idranti,)

### **Elettrici**

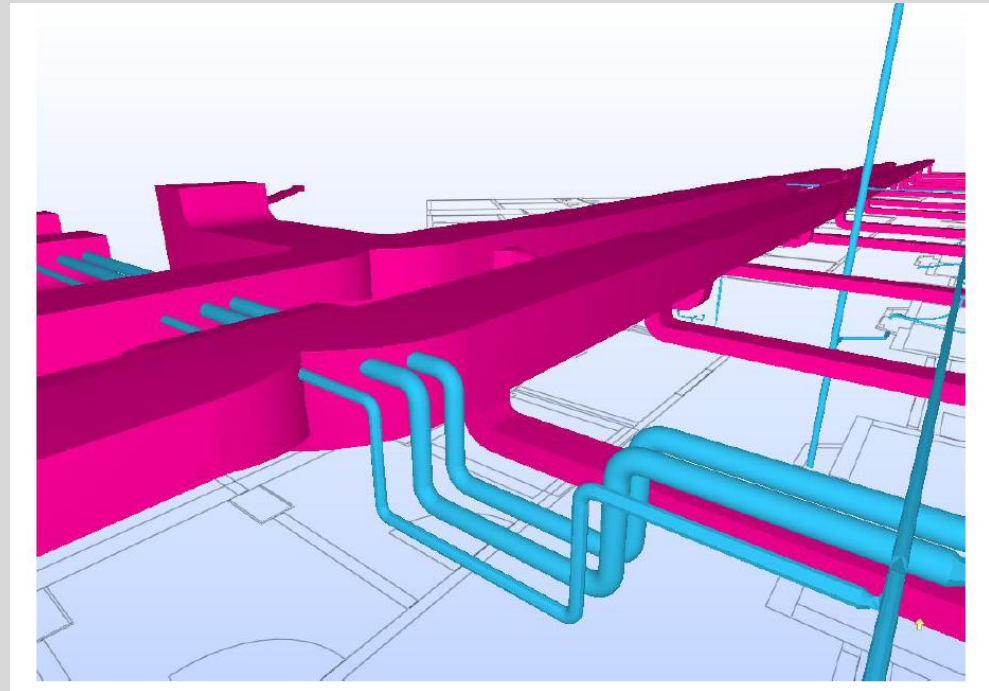
Elettrico distribuzione NO (solo ingombro dorsali distribuzione)

Quadri elettrici SI





## Reportistica di Clash detection



ID	Descrizione	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash
1	Clash detection	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash
2	Clash detection	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash
3	Clash detection	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash
4	Clash detection	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash
5	Clash detection	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash
6	Clash detection	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash
7	Clash detection	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash
8	Clash detection	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash
9	Clash detection	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash
10	Clash detection	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash
11	Clash detection	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash
12	Clash detection	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash
13	Clash detection	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash
14	Clash detection	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash
15	Clash detection	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash
16	Clash detection	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash
17	Clash detection	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash
18	Clash detection	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash
19	Clash detection	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash
20	Clash detection	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash	Clash



## Reportistica di Code Checking

*Silvia Mastrolembo, Jun 8, 2013: Analisi della circolazione per una sedia a rotelle nelle degenze*

*P03 Degenza[028], Degenza[016], Degenza[005], Degenza[023], Degenza[029], Degenza[010], Degenza[017], Degenza[014], Degenza[007], Degenza[008], Degenza[022], Degenza[004], Degenza[013], Degenza[011]*

## Quali vantaggi sono stati riscontrati nella fase di test?

- Computazione «integrata» al modello ed aggiornata automaticamente (attraverso abachi disponibili nei software di modellazione o plug-in e software dedicati)
- Efficace coordinamento tra discipline indotto dall'approccio 3D (file centrale 3D unico) e dall'uso di software di clash detection che «validano» il modello e ne stabiliscono la «qualità»
- Comunicazione efficace dei contenuti anche complessi del progetto (3D) – rilevati durante le riunioni di coordinamento con il team di progettisti «tradizionali»
- Maggior facilità nella ricerca delle soluzioni progettuali per l'efficacia dell'approccio 3D – riscontrata nella distribuzione impiantistica complessa del San Gerardo
- Efficace «gestione» delle varianti progettuali: a modello completato si possono valutare rapidamente le implicazioni tecniche ed economiche delle varianti in tempo reale

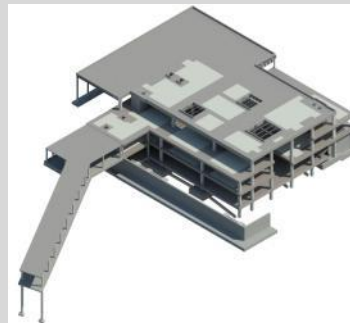


## **Quali criticità sono state riscontrate**

- La criticità maggiore sta nella necessità di mutare l'approccio nei confronti dell'attività progettuale e del «prodotto-progetto» - modellare significa rappresentare, dettagliare tecnicamente ma anche «costruire virtualmente» – chi modella ha le competenze per svolgere questa attività'?
- il progetto non è più solo «cartaceo» o digitale 2D - il progetto è modellato e navigabile tridimensionalmente su supporti wi-fi (tablet) - la versione «cartacea» del progetto è un prodotto «di risulta»; la qualità e la completezza del progetto non si misura in numero di elaborati;
- le fasi di «sviluppo del modello» non possono essere le fasi di «sviluppo della progettazione» a cui siamo abituati (rif. Merloni – preliminare, definitivo, esecutivo); revisione dei tempi tradizionalmente concessi alla progettazione
- (nei PF/Concessioni) è interesse del costruttore/gestore aggiornare il modello fino al livello as built per le successive attività di gestione

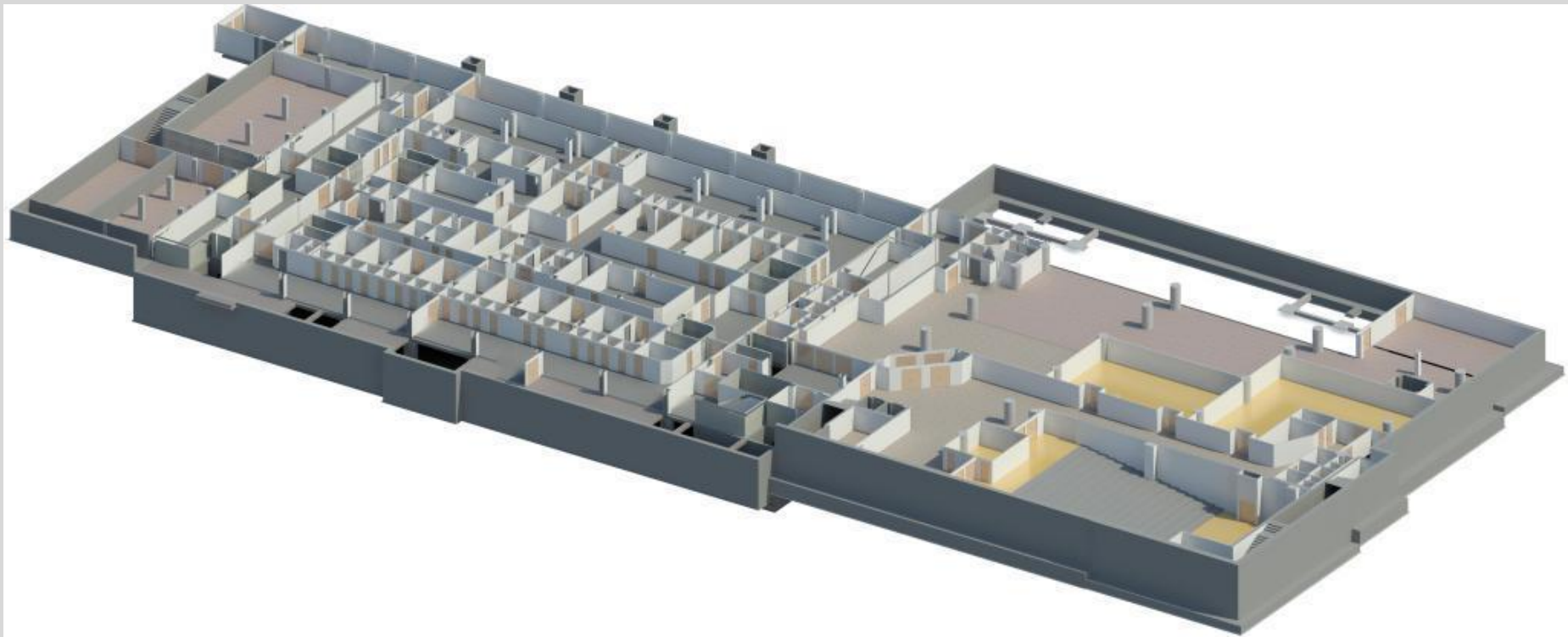
# Ospedale San Gerardo - Monza

Fase 2 – Cantiere (attuale) – operativa - STRUTTURE



# Ospedale San Gerardo - Monza

- Fase 2 – Cantiere (attuale) – operativa – OPERE EDILI

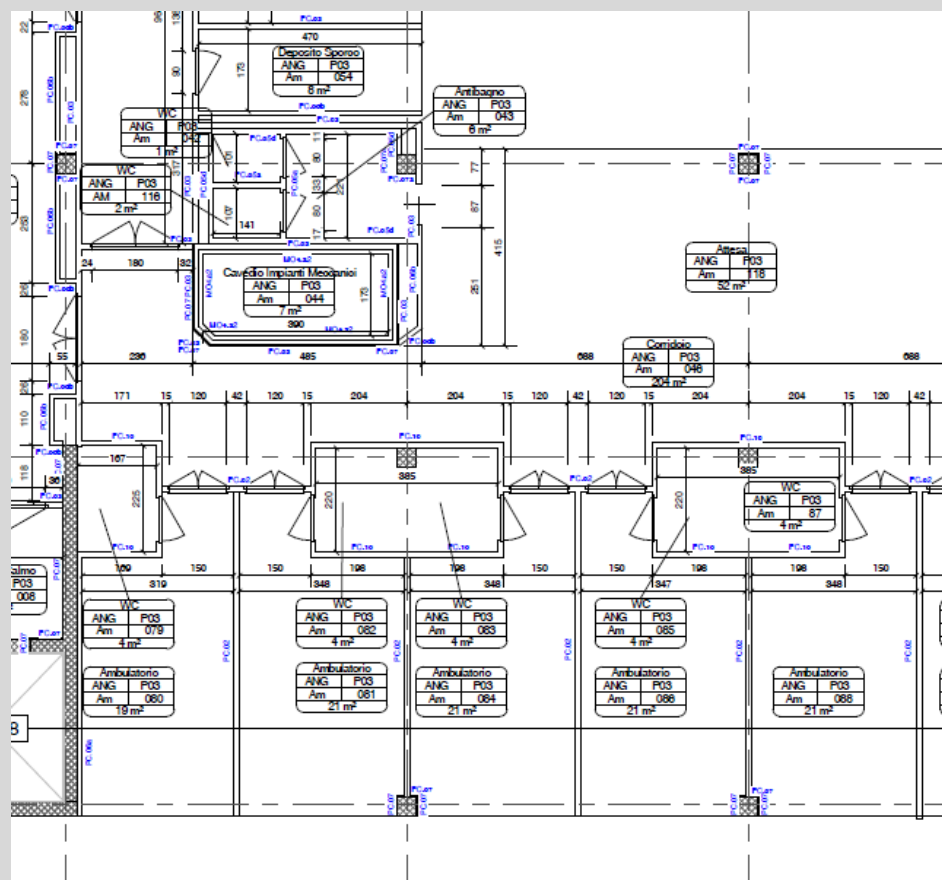




# Opera San Gerardo - Monza

## - Fase 2 – Cantiere (attuale) – operativa – OPERE EDILI

Computo cartongesso e boati												
Cod. Fase	Cod. Area	Cod. Categoria	Cod. Subcategoria	Cod. Blocco	Cod. Piano	Pkg.	Articolo	Descrizione	Quantità	Costo unitario presunto	Costo totale presunto	
PEB	ED1	ARC	PCN	ANG	PO3		PC01	Fornitura e posa in opera di parete in cartongesso costituito da: doppia lastra in cartongesso del tipo "M" standard sp. 12,5 mm x 2 euroclassse A2-61,40 (B); profilo montante verticale a C in acciaio zincato a norma Uni o DIN sp. 75 mm, profilo guida orizzontale a U adibattibili a pavimento e soffitto in acciaio zincato a norma Uni o DIN sp. 75 mm, doppia lastra in cartongesso del tipo "M" standard sp. 12,5 mm x 2 euroclassse A2-61,40 (B); pannello per isolamento acustico in lana di vetro rivestito su una faccia con un velo di vetro, spessore 70 mm tipo ISOVER PAB 70, a 0,041 W(mK) euroclassse A1 (RF)	6	100 m <sup>2</sup>	24,22	2539,64
PC 01-8	ED1	ARC	PCN	ANG	PO3		PC02	Fornitura e posa in opera di parete in cartongesso costituito da: doppia lastra in cartongesso del tipo "M" standard sp. 12,5 mm x 2 euroclassse A2-61,40 (B); profilo montante verticale a C in acciaio zincato a norma Uni o DIN sp. 75 mm, profilo guida orizzontale a U adibattibili a pavimento e soffitto in acciaio zincato a norma Uni o DIN sp. 75 mm, doppia lastra in cartongesso del tipo "M" standard sp. 12,5 mm x 2 euroclassse A2-61,40 (B); pannello per isolamento acustico in lana di vetro rivestito su una faccia con un velo di vetro, spessore 70 mm tipo ISOVER PAB 70, a 0,041 W(mK) euroclassse A1 (RF)	69	952 m <sup>2</sup>	2553,28	2553,28
PC 02-69							PC03	Fornitura e posa in opera di parete in cartongesso costituito da: doppia lastra in cartongesso del tipo "M" standard sp. 12,5 mm x 2 euroclassse A2-61,40 (B); profilo montante verticale a C in acciaio zincato a norma Uni o DIN sp. 75 mm, profilo guida orizzontale a U adibattibili a pavimento e soffitto in acciaio zincato a norma Uni o DIN sp. 75 mm, doppia lastra in cartongesso del tipo "M" standard sp. 12,5 mm x 2 euroclassse A2-61,40 (B); pannello per isolamento acustico in lana di vetro rivestito su una faccia con un velo di vetro, spessore 70 mm tipo ISOVER PAB 70, a 0,041 W(mK) euroclassse A1 (RF)	74	716 m <sup>2</sup>	15911,82	15911,82
PC 03-74							PC05a	Fornitura e posa in opera di parete in cartongesso costituito da: lastra in cartongesso del tipo "M" standard sp. 12,5 mm euroclassse A2-61,40 (B); lastra in cartongesso del tipo "M" standard sp. 12,5 mm euroclassse A2-61,40 (B); profilo montante verticale a C in acciaio zincato a norma Uni o DIN sp. 75 mm, profilo guida orizzontale a U adibattibili a pavimento e soffitto in acciaio zincato a norma Uni o DIN sp. 75 mm, lastra in cartongesso del tipo "M" standard sp. 12,5 mm euroclassse A2-61,40 (B); lastra in cartongesso del tipo "M" standard sp. 12,5 mm euroclassse A2-61,40 (B); lastra in cartongesso del tipo "M" standard sp. 12,5 mm euroclassse A2-61,40 (B)	51	74 m <sup>2</sup>	27,42	1917,17
PC 05a-11							PC05b	Fornitura e posa in opera di parete in cartongesso costituito da: doppia lastra in cartongesso del tipo "M" standard sp. 12,5 mm euroclassse A2-61,40 (B); profilo montante verticale a C in acciaio zincato a norma Uni o DIN sp. 75 mm, profilo guida orizzontale a U adibattibili a pavimento e soffitto in acciaio zincato a norma Uni o DIN sp. 75 mm, lastra in cartongesso del tipo "M" standard sp. 12,5 mm euroclassse A2-61,40 (B); lastra in cartongesso del tipo "M" standard sp. 12,5 mm euroclassse A2-61,40 (B); lastra in cartongesso del tipo "M" standard sp. 12,5 mm euroclassse A2-61,40 (B)	8	66 m <sup>2</sup>	28,74	1882,05
PC 05b-8							PC05d	Fornitura e posa in opera di controsoffitto in cartongesso costituito da: profilo montante verticale a C in acciaio zincato a norma Uni o DIN sp. 75 mm, profilo guida orizzontale a U adibattibili a pavimento e soffitto in acciaio zincato a norma Uni o DIN sp. 75 mm, pannello per isolamento acustico in lana di vetro rivestito su una faccia con un velo di vetro, spessore 70 mm tipo ISOVER PAB 70, a 0,041 W(mK) euroclassse A1 (RF); lastra in cartongesso del tipo "M" standard sp. 12,5 mm euroclassse A2-61,40 (B); lastra in cartongesso del tipo "M" standard sp. 12,5 mm euroclassse A2-61,40 (B)	24	119 m <sup>2</sup>	1300,33	1300,33
PC 05d-24							PC06a	Fornitura e posa in opera di controsoffitto in cartongesso costituito da: pannello per isolamento acustico a tecnico in lana di vetro rivestito su una faccia con un velo di vetro, spessore di lana e lana dell'ipocristallo di fibre a garantire una resistenza termica pari a 2,2 m <sup>2</sup> W/m <sup>2</sup> K, euroclassse A1 (RF) profilo montante verticale a C in acciaio zincato a norma Uni o DIN sp. 75 mm, profilo guida orizzontale a U adibattibili a pavimento e soffitto in acciaio zincato a norma Uni o DIN sp. 75 mm, lastra in cartongesso del tipo "M" standard sp. 12,5 mm euroclassse A2-61,40 (B); lastra in cartongesso del tipo "M" standard sp. 12,5 mm euroclassse A2-61,40 (B)	2	31 m <sup>2</sup>	252,99	252,99
PC 06a-2							PC06b	Fornitura e posa in opera di controsoffitto in cartongesso costituito da: profilo montante verticale a C in acciaio zincato a norma Uni o DIN sp. 75 mm, profilo guida orizzontale a U adibattibili a pavimento e soffitto in acciaio zincato a norma Uni o DIN sp. 75 mm, doppia lastra in cartongesso del tipo "M" standard sp. 12,5 mm euroclassse A2-61,40 (B)	73	339 m <sup>2</sup>	4739,01	4739,01
PC 06b-73							PC07	Fornitura e posa in opera di controsoffitto in cartongesso costituito da: lastra in cartongesso del tipo "M" standard sp. 12,5 mm euroclassse A2-61,40 (B) RF; profilo adorno per fissaggio pannelli disposti a griglia opportunamente distanziate	213	514 m <sup>2</sup>	1050,06	1050,06
PC 07-213							PC07a	Fornitura e posa in opera di controsoffitto in cartongesso costituito da: lastra in cartongesso del tipo "M" standard sp. 12,5 mm euroclassse A2-61,40 (B) RF; profilo adorno per fissaggio pannello disposti a griglia opportunamente distanziate	3	4 m <sup>2</sup>	48,73	48,73
PC 07a-3							PC10	Fornitura e posa in opera di controsoffitto bagno prefabbricati in cartongesso costituito da: doppia lastra in cartongesso del tipo "M" standard sp. 12,5 mm x 2 euroclassse A2-61,40 (B); profilo montante verticale a C in acciaio zincato a norma Uni o DIN sp. 50 mm, profilo guida orizzontale a U adibattibili a pavimento e soffitto in acciaio zincato a norma Uni o DIN sp. 50 mm, pannello per isolamento acustico in lana di vetro rivestito su una faccia con un velo di vetro, spessore 70 mm tipo ISOVER PAB 70, a 0,041 W(mK) euroclassse A1 (RF); lastra in cartongesso del tipo "M" standard sp. 12,5 mm euroclassse A2-61,40 (B); profilo montante verticale a C in acciaio zincato a norma Uni o DIN sp. 60 mm, fango della colla bagno prefabbricato	58	488 m <sup>2</sup>	15095,90	15095,90
PC 10-58									488 m <sup>2</sup>	15095,90	76386,10	
Totale generale: 541										3501 m <sup>2</sup>	76386,10	



## Alcune conclusioni:

1. Nell'ambito delle costruzioni il BIM è certamente la più probabile e prossima evoluzione delle procedure di progettazione e gestione della commessa
2. Le imprese di costruzione italiane oggi non sono pronte così come non lo sono i progettisti e i committenti;
3. C'è ancora scarsa informazione anche se recentemente è aumentato il numero di occasioni in cui si parla di BIM
4. I vantaggi potenziali sono così grandi che il mutamento potrebbe essere repentino e non graduale
5. C'è sicuramente una componente «generazionale» che rende particolarmente reattive le risorse «giovani»